

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 195 24 795 A 1

⑯ Int. Cl. 6:  
**B 01 L 3/00**  
G 01 N 35/08  
G 01 N 33/48  
G 01 N 33/53

⑯ Aktenzeichen: 195 24 795.7  
⑯ Anmeldetag: 7. 7. 95  
⑯ Offenlegungstag: 9. 1. 97

Z1

⑯ Anmelder:  
Danfoss A/S, Nordborg, DK

⑯ Vertreter:  
U. Knoblauch und Kollegen, 60320 Frankfurt

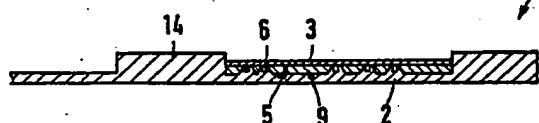
⑯ Erfinder:  
Ploug, Ole, Alleroed, DK; Hansen, John Thrane,  
Vipperød, DK; Poulsen, Jacob, Lyngby, DK;  
Kristensen, Steen Gaardsted, Nordborg, DK;  
Stenstroem, Theiss, Sønderborg, DK

⑯ Entgegenhaltungen:  
US 49 11 782  
WO 92 14 132 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Verteilervorrichtung, insbesondere für eine chemische Analysevorrichtung

⑯ Es wird eine Verteilervorrichtung (1) angegeben, insbesondere für eine chemische Analysevorrichtung, mit mindestens zwei plattenartigen Gehäuseteilen (2, 3), die mit je einer Berührungsfläche (5) aneinander anliegen, wobei in der Berührungsfläche mindestens eines Gehäuseteils (2) mindestens ein Kanal (6) vorgesehen ist, der durch das andere Gehäuseteil (3) abgedeckt ist.  
Bei einer derartigen Verteilervorrichtung sollen die Kanäle fein strukturiert werden können und gut abgedichtet sein, und das Volumen soll möglichst genau einem vorbestimmten Wert entsprechen.  
Hierzu ist in einer der beiden Berührungsflächen eine Aussparung (8) zur Aufnahme eines Verbindungsmittels vorgesehen, die dem Kanal (6) benachbart angeordnet ist und seinem Verlauf folgt.



DE 195 24 795 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 88 602 082/431

7/27

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Verteilervorrichtung, insbesondere für eine chemische Analysevorrichtung, mit mindestens zwei plattenartigen Gehäuseteilen, die mit je einer Berührungsfläche aneinander anliegen, wobei in der Berührungsfläche mindestens eines Gehäuseteils mindestens ein Kanal vorgesehen ist, der durch das andere Gehäuseteil abgedeckt ist.

Bei einer bekannten Verteilervorrichtung dieser Art (US 4 607 526) ist das eine Gehäuseteil als Grundplatte mit einer steifen Oberfläche ausgebildet, während das andere Gehäuseteil als flexible Deckplatte ausgebildet ist. Die Deckplatte wird mit Hilfe einer Stahlplatte auf die Grundplatte gespannt. Hierzu ist eine Spannvorrichtung vorgesehen, die am Umfang der Grundplatte bzw. der Stahlplatte angeordnet ist.

Für viele chemische Analysen ist es notwendig, daß das Volumen des Kanals relativ genau einer vorbestimmten Größe entspricht, weil das Kanalvolumen die Menge eines Fluids beeinflußt, das bei einer Analyse verwendet wird. Die Genauigkeit gewinnt insbesondere dann immer stärker an Bedeutung, je kleiner die Volumina der zu analysierenden Medien sind.

Bei der oben genannten Verteilervorrichtung sind die Querschnitte des Kanals oder der Kanäle schlecht definiert. Diese hängen im wesentlichen von der Kraft ab, mit der die Stahlplatte gegen die Grundplatte gedrückt wird. Diese Kraft ist über die gesamte Fläche der Stahlplatte aber nur schwer zu vergleichmäßigen. Es besteht beispielsweise die Gefahr, daß sie an den Einspannpunkten größer ist als an anderen Punkten. Eine gewisse Anpreßkraft muß jedoch vorhanden sein, weil ansonsten die Dichtigkeit der einzelnen Kanäle nicht mehr gewährleistet wäre.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verteilervorrichtung anzugeben, deren Kanäle ein möglichst genau bestimmbarer Volumen aufweisen, die dicht sind, und die preisgünstig herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird bei einer Verteilervorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß in einer der beiden Berührungsflächen eine Aussparung zur Aufnahme eines Verbindungsmittels vorgesehen ist, die dem Kanal benachbart angeordnet ist und seinem Verlauf folgt.

Die Verbindung zwischen den beiden Gehäuseteilen wird also durch das Verbindungsmittel sichergestellt, das in der Aussparung angeordnet ist. Das Verbindungsmittel dichtet gleichzeitig den Kanal ab. Da die Aussparung dem Verlauf des Kanals folgt, folgt die Verbindung zwischen den beiden Gehäuseteilen immer in unmittelbarer Nähe dem Kanal, so daß die Einhaltung des gewünschten Kanalquerschnitts und damit die Einhaltung des gewünschten Kanalvolumens weitgehend sichergestellt ist. Gleichzeitig ist der Kanal seinem Verlauf folgend abgedichtet, so daß keine unerwünschten Neberräume entstehen könnten, in die das Fluid aus dem Kanal ausweichen kann. Die Verbindung zweier Teile mit Hilfe eines in einer Aussparung angeordneten Verbindungsmittels an sich ist nichts Neues. So hat beispielsweise das Kernforschungszentrum Karlsruhe eine Mikromembranpumpe zur Förderung von Gasen vorgestellt, bei der eine Membran mit den entsprechenden Gehäuseteilen dadurch verbunden ist, daß ein Klebstoff jeweils in einen Hohlraum eingespritzt wird, der in einem Gehäuseteil vorgesehen und durch die Membran abgedeckt wird.

Bevorzugterweise ist die Aussparung in dem gleichen

Gehäuseteil wie der Kanal gebildet. Dies vereinfacht die Herstellung der Gehäuseteile. Unter Umständen kann ein Gehäuseteil hierbei praktisch unbearbeitet bleiben.

Auch ist von Vorteil, wenn die Aussparung mit einer Zuführöffnung in Verbindung steht, die durch ein Gehäuseteil hindurchgeführt ist. In diesem Fall kann das Verbindungsmittel durch die Zuführöffnung in die Aussparung eingebracht werden. Auf der der Berührungsfläche gegenüberliegenden Seite des Gehäuseteils läßt sich ein entsprechender Anschluß für die Zufuhr des Verbindungsmittels leichter bewerkstelligen.

Ebenso ist von Vorteil, daß der Kanal mit Anschlußöffnungen in Verbindung steht, die durch einen Gehäuseteil hindurchgeführt sind. In diesem Fall kann die Aussparung den Kanal beispielsweise umgeben. Es ist nicht notwendig, Anschlüsse vorzusehen, die an der Stirnseite der Gehäuseteile münden. Dies vereinfacht die Abdichtung des Kanals oder der Kanäle.

Vorzugsweise ist zwischen dem Kanal und der Aussparung ein Trennsteg angeordnet, der im Bereich der Berührungsfläche annähernd linienförmig ausgebildet ist. Der Trennsteg ist also im Bereich der Berührungsfläche sehr schmal, wobei er in der Praxis immer noch eine gewisse Ausdehnung haben muß, damit eine für die Dichtung ausreichende Breite erreicht werden kann. Die Aussparung ist also nur durch den sehr schmalen Trennsteg vom Kanal getrennt. Das Verbindungsmittel, das in der Aussparung angeordnet ist, kann also die Verbindung zwischen den beiden Gehäuseteilen und auch die Abdichtung des Kanals in der unmittelbaren Nähe des Kanals bewirken. Hierdurch wird die Einhaltung des gewünschten Volumens des Kanals drastisch verbessert.

Auch ist bevorzugt, daß sich der Trennsteg von der Berührungsfläche zu dem ihn tragenden Gehäuseteil verbreitert. Der Trennsteg wird dadurch mechanisch stabiler. Man kann die beiden Gehäuseteile bei der Verbindung mit der notwendigen Kraft zusammendrücken, ohne daß die Gefahr besteht, daß der Trennsteg hierbei beschädigt wird.

Vorzugsweise ist das Verbindungsmittel ein fließfähiges Material, das aushärtbar ist. In der fließfähigen Form kann das Material in die Aussparung eingebracht werden. Danach kann es aushärtet, um sowohl die Verbindung zwischen den beiden Gehäuseteilen als auch die Abdichtung des Kanals sicherzustellen.

Hierbei ist besonders bevorzugt, daß das Material in erwärmtem Zustand fließfähig ist und bei Abkühlung aushärtet. Vor dem Verbinden der beiden Gehäuseteile wird das Verbindungsmittel also erwärmt oder erhitzt. Nach Abkühlen, beispielsweise auf Umgebungstemperatur, ist die Verbindung zwischen den beiden Gehäuseteilen fest ausgebildet.

Auch ist von Vorteil, wenn das Material gleichartig oder gleich zu dem Material ist, aus dem die Gehäuseteile gebildet sind. Insbesondere dann, wenn das Verbindungsmittel erwärmt oder erhitzt wird, erhält man auf diese Weise praktisch ein Verschweißen der beiden Gehäuseteile miteinander. Wenn das Material, das das Verbindungsmittel bildet, gleich mit dem Material ist, aus dem die Gehäuseteile gebildet sind, ist die Verteilervorrichtung praktisch einstückig ausgebildet.

Vorzugsweise ist das Material spritzgießfähig. Das Verbindungsmittel wird dann in die Aussparung eingespritzt. Nach dem Aushärten ist die gewünschte Verbindung realisiert.

Vorzugsweise ist das Material ein Kunststoff. Ein derartiges Material läßt sich gut handhaben.

In einer anderen bevorzugten Ausgestaltung ist das Material der Gehäuseteile und des Verbindungsmitteis Aluminium. Dies wird man insbesondere bevorzugterweise dann verwenden, wenn eine höhere Festigkeit und/oder eine bessere Wärmeleitfähigkeit erwünscht ist.

Das Verbindungsmittei kann auch einfach ein Klebstoff sein. Der Klebstoff verbindet dann die beiden Gehäuseteile fest und dauerhaft.

In einer bevorzugten Ausgestaltung können die Kanäle und/oder die Aussparungen in beiden Berührungsflächen vorgesehen sein. Dies vereinfacht die Kanalausbildung bzw. die Ausbildung der Aussparung bei größeren oder komplizierteren Verteilervorrichtungen.

Des weiteren können in einer vorteilhaften Ausgestaltung mehr als zwei Gehäuseteile vorgesehen sein, die nach Art eines Stapsels aufeinandergeschichtet sind, wobei innerhalb des Stapsels angeordnete Gehäuseteile zwei Berührungsflächen aufweisen. Auf diese Weise kann man bei mehreren Kanälen Kreuzungen der Kanalführung erreichen, ohne daß das Fluid dabei von einem Kanal in den anderen übertritt.

Der Kanal kann ausgefräst oder eingeprägt sein. Er kann auch dadurch erzeugt werden sein, daß das den Kanal aufweisende Gehäuseteil als Gußteil ausgebildet ist, das mit dem Kanal gegossen ist, also beim Gießen gleich miterzeugt wird. Alle drei Möglichkeiten erlauben eine sehr feine Strukturierung des Kanals oder der Kanäle, ohne die Maßhaltigkeit negativ zu beeinflussen. Der Kanalquerschnitt kann also mit der gewünschten Genauigkeit eingehalten werden.

Vorzugsweise sind mehrere Kanäle, die durch mindestens einen Zwischenraum getrennt sind, vorgesehen, wobei der Zwischenraum nahezu vollständig von der Aussparung belegt ist. Auf diese Weise erreicht man eine großflächige Verbindung zwischen den beiden Gehäuseteilen. Natürlich können in den Zwischenraum oder den Zwischenräumen zwischen den Kanälen andere für den Aufbau oder die Funktion der Verteilervorrichtung wichtige oder notwendige Bestandteile angeordnet sein, beispielsweise Sockel für Anbauteile.

Die Erfahrung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. Hierin zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein Gehäuseteil.

Fig. 2 einen Schnitt II-II nach Fig. 1 und

Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt der Ansicht nach Fig. 2.

Eine Verteilervorrichtung 1 weist eine Grundplatte 2 und eine Deckplatte 3 auf, die allgemein auch als Gehäuseteile bezeichnet werden können. Grundplatte 2 und Deckplatte 3 liegen mit aufeinanderzuweisenden Berührungsflächen 4, 5 aneinander an.

In der Berührungsfläche 4 der Grundplatte 2 sind Kanäle 6 ausgebildet, wobei jeder Kanal Anschlußöffnungen 7, 8 aufweist, die durch die Grundplatte 2 hindurchgeführt sind.

Die Grundplatte 2 weist ferner eine Aussparung 9 auf, die den Kanälen 6 benachbart angeordnet ist und die Kanäle 6 umgibt, also ihrem Verlauf folgt. In der Aussparung 9 ist ein Verbindungsmittei 10 angeordnet, das die Grundplatte 2 und die Deckplatte 3 miteinander verbindet.

Das Verbindungsmittei 10 kann einfach ein Klebstoff sein. Es kann auch das gleiche Material sein, aus dem auch die Grundplatte 2 und die Deckplatte 3 bestehen, insbesondere ein Kunststoff, wie Polypropylen oder Polylethylen.

Zur Herstellung der Verteilervorrichtung 1 werden einfach die Deckplatte 3 und die Grundplatte 2 aneinander zur Anlage gebracht. Danach wird das Verbindungsmittei 10 durch eine Öffnung 11 im Spritzgießverfahren in die Aussparung 9 eingespritzt. Hierzu kann das Verbindungsmittei 10 beispielsweise durch Erwärmen fließfähig gemacht werden. Nach dem Abkühlen erstarrt es und verbindet die beiden Gehäuseteile 2, 3 miteinander mit Zusammenziehungs Kraft.

Alternativ zu Kunststoff kann man auch ein Metall verwenden, insbesondere Aluminium.

Die Kanäle 6 sind von der Ausnehmung 9 durch Trennsteg 12 getrennt. Die Trennsteg 12 haben im Querschnitt etwa Dreieck- oder Trapezform, d. h. sie verjüngen sich ausgehend von der Grundplatte 2 in Richtung auf die Deckplatte 3, so daß ihr Berührungsbe reich 13 sehr schmal wird. Er ist einer Linie angenähert. Natürlich wird er aus herstellungstechnischen Gründen eine endliche Ausdehnung aufweisen. Diese Ausbildung der Trennsteg 12 erlaubt es, das Verbindungsmittei 10 bis dicht an die Kanäle 6 heranzuführen. Damit sind die Kanäle 6 sehr gut abgedichtet. Die Verbindung zwischen der Grundplatte und der Deckplatte 3 erfolgt in der unmittelbaren Umgebung der Kanäle 6. Wie insbesondere aus Fig. 3 ersichtlich ist, sind die Trennsteg 12 so ausgebildet, daß die den Kanal 6 bildenden Wände annähernd senkrecht zur Berührungsfläche 5 verlaufen, während die äußeren Flanken 15 der Trennsteg 12 nach außen geneigt sind.

Wie insbesondere aus Fig. 3 ersichtlich ist, sind die Kanäle 6 nicht so tief in die Grundplatte 2 eingebracht wie die Aussparung 9. Die größere Tiefe der Aussparung 9 erleichtert das Einbringen des Verbindungsmitteis 10 durch Gießen oder Spritzgießen. Falls das Verbindungsmittei hingegen als einfacher Klebstoff ausgebildet ist, können die Aussparungen 9 auch flacher als die Kanäle 6 sein.

Für die Herstellung der Kanäle 6 gibt es eine Reihe von Möglichkeiten. Wenn die Grundplatte 2 als Gußteil oder als Spritzgußteil ausgebildet ist, kann man die Kanäle 6 mit den umgebenden Trennstegen 12 beim Gießen miterzeugen. Man kann andererseits auch die Aussparungen 9 aus fräsen und in die verbleibenden Erhebungen die Kanäle 6 einfräsen. Die verbleibenden Erhebungen bilden dann die Trennsteg 12. Schließlich kann man die Kanäle 6 und die Aussparungen 9 auch durch Einprägen erzeugen.

Mit letzterer Methode läßt sich eine sehr fein strukturierte Kanalführung erreichen.

Dargestellt ist, daß die Aussparung 9 den gesamten Zwischenraum zwischen den Kanälen 6 ausfüllt. Dies ist nicht notwendig, vereinfacht jedoch die Herstellung der Grundplatte 2. Dargestellt ist, daß die Aussparung 9 einfach zusammenhängt. Auch dies ist nicht zwingend vorgesehen. Es können auch mehrere Aussparungen 9 vorgesehen sein, wobei für jede Aussparung 9 entsprechende Zuführöffnungen 11 vorgesehen sein müssen.

In der Aussparung 9 sind ferner Sockel 14 vorgesehen, die später zur Aufnahme von Anbauelementen, wie Ventile, Pumpen oder ähnliches, dienen. Diese Sockel 14 können bei der Herstellung der Verteilervorrichtung 1 auch dazu verwendet werden, die Deckplatte 3 auf der Grundplatte 2 lagerichtig zu positionieren.

Dargestellt ist eine Verteilervorrichtung, bei der die Kanäle nur in der Grundplatte 2 vorgesehen sind. Selbstverständlich kann man die Kanäle aber auch in der Deckplatte 3 vorsehen, wenn diese eine entsprechende Dicke aufweist. Es ist auch möglich, sowohl in

der Grundplatte 2 als auch in der Deckplatte 3 Kanäle sowie Anschluß- und Zuführungsöffnungen 7, 8, 11 vorzusehen.

In der dargestellten Ausgestaltung sind lediglich zwei Gehäuseteile 2, 3 vorgesehen. Man kann aber auch mehrere Gehäuseteile vorsehen, die dann nach Art eines Stapels aufeinandergeschichtet sind, wobei innerhalb des Stapels befindlichen Gehäuseteile auf beiden Seiten jeweils eine Berührungsfläche mit den benachbarten Gehäuseteilen aufweisen. Hierbei können die Gehäuseteile sowohl einseitig als auch zweiseitig mit Kanälen versehen sein. Auch sind Gehäuseteile denkbar, die lediglich als Deckplatten dienen.

## Patentansprüche

1. Verteilervorrichtung, insbesondere für eine chemische Analysevorrichtung, mit mindestens zwei plattenartigen Gehäuseteilen, die mit je einer Berührungsfläche aneinander anliegen, wobei in der Berührungsfläche mindestens eines Gehäuseteils mindestens ein Kanal vorgesehen ist, der durch das andere Gehäuseteil abgedeckt ist, dadurch gekennzeichnet, daß in einer der beiden Berührungsflächen (4, 5) eine Aussparung (9) zur Aufnahme eines Verbindungsmittels (10) vorgesehen ist, die dem Kanal (6) benachbart angeordnet ist und seinem Verlauf folgt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparung (9) in dem gleichen Gehäuseteil (4) wie der Kanal (6) gebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparung (9) mit einer Zuführöffnung (11) in Verbindung steht, die durch einen Gehäuseteil hindurchgeführt ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (6) mit Anschlußöffnungen (7, 8) in Verbindung steht, die durch einen Gehäuseteil (2) hindurchgeführt sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Kanal (6) und der Aussparung (9) ein Trennsteg (12) angeordnet ist, der im Bereich der Berührungsfläche (4, 5) annähernd linienförmig ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Trennsteg (12) von der Berührungsfläche (4) zu dem ihn tragenden Gehäuseteil (2) verbreitert.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsmit tel (10) ein fließfähiges Material ist, das aushärtbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Material in erwärmtem Zustand fließfähig ist und bei Abkühlung aushärtet.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Material gleichartig oder gleich zu dem Material ist, aus dem die Gehäuseteile gebildet sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Material spritzgießfähig ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Material ein Kunststoff ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Material der Gehäuseteile und des Verbindungs mittels Aluminium

ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsmit tel (10) ein Klebstoff ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (6) und/oder die Aussparungen (9) in beiden Berührungsflächen (4, 5) vorgesehen sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß mehr als zwei Gehäuseteile (2, 3) vorgesehen sind, die nach Art eines Stapels aufeinandergeschichtet sind, wobei innerhalb des Stapels angeordnete Gehäuseteile zwei Berührungsflächen aufweisen.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (6) ausgefräst ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (6) eingeprägt ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das den Kanal (6) aufweisende Gehäuseteil (2) als Gußteil ausgebildet ist, das mit dem Kanal (6) gegossen ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Kanäle (6), die durch mindestens einen Zwischenraum getrennt sind, vorgesehen sind, wobei der Zwischenraum nahezu vollständig von der Aussparung (9) belegt ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**

Fig.1

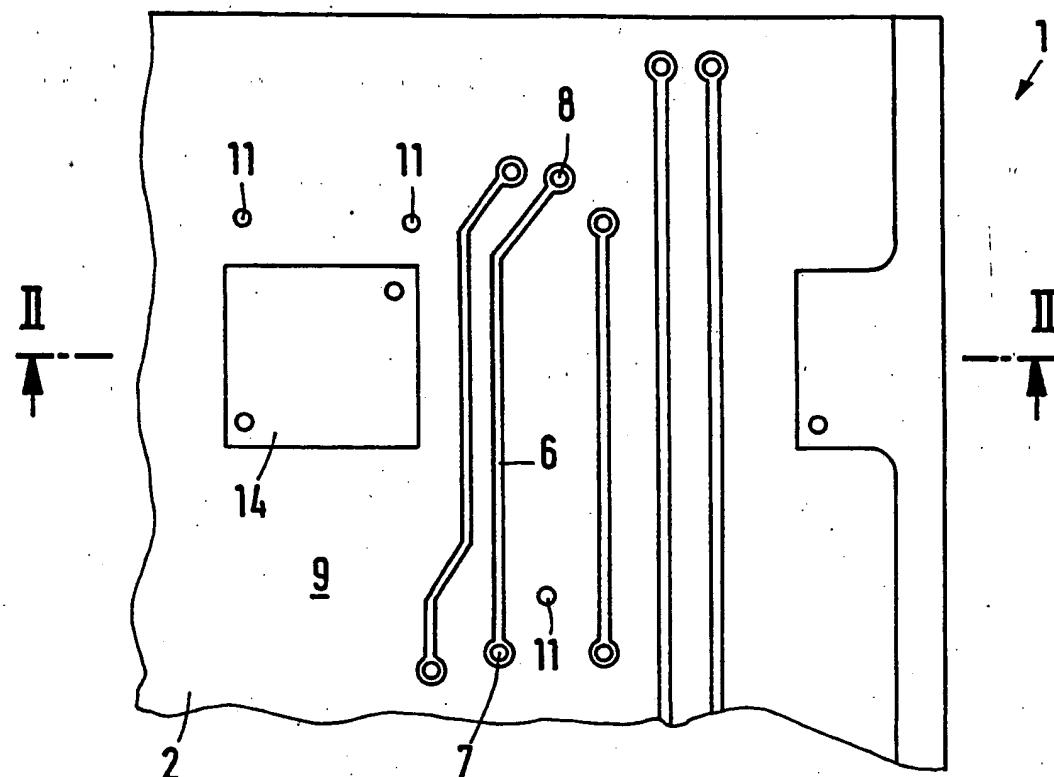


Fig.2

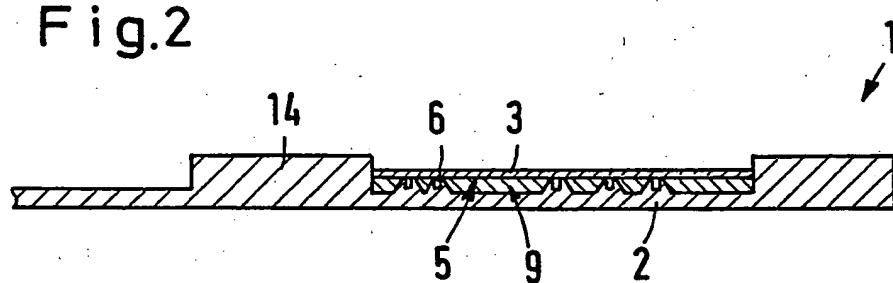


Fig.3

